



JPW

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In the U.S. Patent Application of

MIYAMOTO et al.

Application Number: 10/766,206

Filed: January 29, 2004

For: DISK ARRAY APPARATUS

ATTORNEY DOCKET NO. ASAM.0105

Honorable Assistant Commissioner  
for Patents  
Washington, D.C. 20231

**LETTER**


Sir:

The below-identified communications are submitted in the above-captioned application or proceeding:

- |                                     |  |  |
|-------------------------------------|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Priority Documents (1)                             |  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Request for Priority                               | <input type="checkbox"/> Assignment Document   |
| <input type="checkbox"/>            | Response to Missing Parts<br>w/ signed Declaration | <input type="checkbox"/> Petition under 37 C.F.R. 1.47(a)<br><input type="checkbox"/> Check for \$130.00 |

☒ The Commissioner is hereby authorized to charge payment of any fees associated with this communication, including fees under 37 C.F.R. § 1.16 and 1.17 or credit any overpayment to Deposit Account Number 08-1480. A duplicate copy of this sheet is attached.

Respectfully submitted,

  
Stanley P. Fisher  
Registration Number 24,344

\_\_\_\_\_  
Juan Carlos A. Marquez  
Registration Number 34,072

**REED SMITH LLP**  
3110 Fairview Park Drive  
Suite 1400  
Falls Church, Virginia 22042  
(703) 641-4200  
July 2, 2004



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

**In re U.S. Patent Application of**

**MIYAMOTO et al.**

**Application Number: 10/766,206**

**Filed: January 29, 2004**

**For: DISK ARRAY APPARATUS**

**ATTORNEY DOCKET NO. ASAM.0105**

**Honorable Assistant Commissioner  
for Patents  
Washington, D.C. 20231**

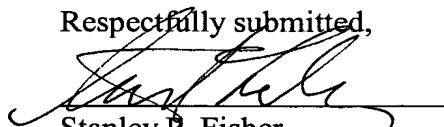
**REQUEST FOR PRIORITY  
UNDER 35 U.S.C. § 119  
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

Sir:

In the matter of the above-captioned application for a United States patent, notice is hereby given that the Applicant claims the priority date of November 20, 2003, the filing date of the corresponding Japanese patent application 2003-390209.

A certified copy of Japanese patent application 2003-390209 is being submitted herewith. Acknowledgment of receipt of the certified copy is respectfully requested in due course.

Respectfully submitted,

  
Stanley P. Fisher  
Registration Number 24,344

\_\_\_\_\_  
Juan Carlos A. Marquez  
Registration Number 34,072

**REED SMITH LLP**  
3110 Fairview Park Drive  
Suite 1400  
Falls Church, Virginia 22042  
(703) 641-4200  
July 2, 2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年11月20日

出願番号  
Application Number: 特願2003-390209  
[ST. 10/C]: [JP2003-390209]

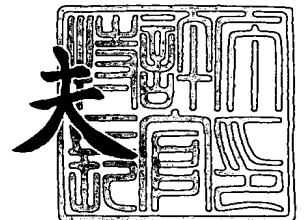
出願人  
Applicant(s): 株式会社日立製作所



2004年 1月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3003006

【書類名】 特許願  
【整理番号】 340300904  
【提出日】 平成15年11月20日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F25D 1/00  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I  
                            D システム事業部内  
    【氏名】 宮本 憲一  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I  
                            D システム事業部内  
    【氏名】 森下 康二  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I  
                            D システム事業部内  
    【氏名】 片倉 康幸  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I  
                            D システム事業部内  
    【氏名】 田中 茂秋  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡中井町境 7 8 1 番地 日立コンピュータ機器株  
                            式会社内  
    【氏名】 笠原 義克  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005108  
    【氏名又は名称】 株式会社日立製作所  
【代理人】  
    【識別番号】 110000176  
    【氏名又は名称】 一色国際特許業務法人  
    【代表者】 一色 健輔  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 211868  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

複数のディスクドライブを整列して装着可能であり、空気が流入する吸気面と、前記吸気面に相対する排気面とを有する、略直方体のディスクボックスと、

2つの前記ディスクボックスをそれぞれの前記排気面が相対するように間隙を設けて水平方向に並べたディスクユニットが鉛直方向に多段に収納され、前記ディスクボックスの前記吸気面と相対する面が通気可能な、略直方体のラックと、

前記ラックの上部に配設され、前記ディスクボックスの前記吸気面と、前記排気面と、吸引方向に連続して開放するように前記間隙に形成される通風経路とを通るように前記ラックの内部の空気を吸引して外部へ排出する排気装置と

を備えるディスクアレイ装置であって、

前記排気装置の吸気口のほぼ全面が前記通風経路に面するように、前記排気装置が配設されてなることを特徴とするディスクアレイ装置。

**【請求項 2】**

前記ディスクボックスは前記ディスクドライブを多段に装着可能であり、

前記ディスクボックスの前記排気面に、通気孔を有することで前記排気装置へ吸引される前記空気の流量を調節する抵抗体が配設され、

前記抵抗体は、前記ディスクドライブの段ごとに前記抵抗体が仮想分割されてなる各仮想分割抵抗体の前記通気孔の総面積が、前記排気装置に近い前記仮想分割抵抗体ほど小さくしてなる

ことを特徴とする請求項 1 に記載のディスクアレイ装置。

**【請求項 3】**

前記各仮想分割抵抗体には、前記排気装置に近いほど前記空気の流量が少ないように前記通気孔が設けられている

ことを特徴とする請求項 2 に記載のディスクアレイ装置。

**【請求項 4】**

前記各ディスクボックスの前記排気面と前記抵抗体との間には、前記ディスクドライブを電氣的に接続するためのコネクタが設けられた回路基板が配設され、

前記抵抗体の前記通気孔は、投影された前記コネクタの輪郭から離間されて配設されてなる

ことを特徴とする請求項 2 に記載のディスクアレイ装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ディスクアレイ装置

【技術分野】

【0001】

本発明はディスクアレイ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

情報処理システムにおいて記憶装置として用いられるディスクアレイ装置は、記憶容量の増大及び高性能化への要請から、より多くのディスクドライブが収納されるようになっている。これに伴いディスクアレイ装置は大規模化している。

【特許文献1】 特開 2001-332078号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

一方で、設置スペースの有効利用等のため、ディスクアレイ装置には小型化の要請も強く、ディスクアレイ装置は高密度化している。このためディスクアレイ装置の内部で発生する熱を効率良く外部へ放出し、ディスクアレイ装置を効率良く冷却する技術が求められている。

本発明は上記課題を鑑みてなされたものであり、ディスクアレイ装置を提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

上記課題を解決するために、本発明は、複数のディスクドライブを整列して装着可能であり、空気が流入する吸気面と、前記吸気面に相対する排気面とを有する、略直方体のディスクボックスと、2つの前記ディスクボックスをそれぞれの前記排気面が相対するように間隙を設けて水平方向に並べてなるディスクユニットが鉛直方向に多段に収納され、前記ディスクボックスの前記吸気面と相対する面が通気可能な、略直方体のラックと、前記ラックの上部に配設され、前記ディスクボックスの前記吸気面と、前記排気面と、吸引方向に連続して開放するように前記間隙に形成される通風経路とを通るように前記ラックの内部の空気を吸引して外部へ排出する排気装置とを備えるディスクアレイ装置であって、前記排気装置の吸気口のほぼ全面が前記通風経路に面するように、前記排気装置が配設されてなることを特徴とするディスクアレイ装置に関する。

【0005】

このような態様により、ディスクボックスの排気面から排気されたディスクボックスの内部を冷却した空気が、間隙に形成される通風経路を通してほぼ直線状に排気装置に吸引されるようにできる。これによりディスクアレイ装置内の通風抵抗を減少させることができ、ディスクアレイ装置の冷却効率を向上させることができる。また冷却効率が向上することにより排気装置を小型化することができ、ディスクアレイ装置の消費電力、騒音、及びコストを低減し、省スペース化も図ることができる。さらに、排気装置が空気を吸引するために必要な吸引スペースを、相対する2つのディスクボックスの間隙に設けるようにすることができる。吸引スペースを専用に設ける必要をなくすることができる分、ディスクアレイ装置の高さ方向のサイズを小さくすることが可能となる。

【0006】

その他、本願が開示する課題、及びその解決方法は、発明を実施するための最良の形態の欄、及び図面により明らかにされる。

【発明の効果】

【0007】

ディスクアレイ装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

===ディスクアレイ装置の構成===

まず、本実施の形態に係るディスクアレイ装置 120 の構成について図 1 乃至図 4 を参照しながら説明する。

ディスクアレイ装置 120 は、ディスクドライブモジュール（ディスクボックス）300、バッテリー 800、AC-BOX 700、DC 電源 600、ファン（排気装置）500、エアダクト 210 が筐体（ラック）200 に收容されて構成される。

#### 【0009】

図 1 にはディスクアレイ装置 120 の外観斜視図を示す。図 2 にはディスクアレイ装置 120 の筐体 200 にディスクドライブモジュール 300 が收容される様子を示す。図 3 にはディスクアレイ装置 120 を正面からみた外観図を示す。図 4 にはディスクアレイ装置 120 の内部構成を示す。

#### 【0010】

ディスクアレイ装置 120 の筐体 200 は、大きく上段、中段、下段の 3 段に分けられている。ディスクドライブモジュール 300 は、筐体 200 の上段及び中段に、2 つのディスクドライブモジュール 300 が水平方向に相對するように間隙 220 を設けて收容される。つまりディスクドライブモジュール 300 は、筐体 200 の正面側と後面側との両面から、筐体 200 の中段と上段とに鉛直方向に多段に收容される。以下、水平方向に並べられた 2 つのディスクドライブモジュール 300 をディスクユニットとも記す。

#### 【0011】

ディスクドライブモジュール 300 は略直方体の形状をしており、複数のディスクドライブ 310 を整列して多段に着脱可能に收容することができる。詳しくは後述するが、ディスクドライブモジュール 300 は空気が流入する吸気面 301 と、吸気面 301 に相對する排気面 302 とを有している。そしてディスクユニットは、2 つのディスクドライブモジュール 300 を、それぞれの排気面 302 が相對するように並べてなるものである。

#### 【0012】

また、ディスクドライブモジュール 300 を收容する筐体 200 は、略直方体の形状をしており、ディスクドライブモジュール 300 の吸気面 301 と相對する面が通気可能に構成される。これによりディスクドライブモジュール 300 は、吸気面 301 から筐体 200 の外部の空気を取り入れて、その空気を排気面 302 から排出することができる。

#### 【0013】

ディスクドライブ 310 は、データを記録するための記録媒体（ディスク）を備えた装置であり、例えばハードディスク装置とすることができる。ディスクドライブユニット 310 の外観構成を図 10 に示す。

#### 【0014】

また図 2 に示すように、ディスクドライブモジュール 300 の排気面 302 には、回路基板 320 と整流板（抵抗体）330 とが配設される。回路基板 320 は、ディスクドライブモジュール 300 と整流板 330 との間に配設される。

#### 【0015】

整流板 330 は、図 6 に示すように通気孔 331 を有しており、これによりディスクドライブモジュール 300 の排気面 302 からの空気の流量を調節することができる。ディスクドライブモジュール 300 に整流板 330 が配設される様子を図 8 に示す。なお、図 8 には回路基板 320 は図示されていないが、上述の通り回路基板 320 はディスクドライブモジュール 300 と整流板 330 との間に配設される。

#### 【0016】

回路基板 320 には、ディスクドライブ 310 を電氣的に接続するためのコネクタ 321 が設けられている。ディスクドライブ 310 をディスクドライブモジュール 300 に装着した場合に、ディスクドライブ 310 に設けられたコネクタと回路基板 320 に設けられたコネクタ 321 とが互いに接続され、ディスクドライブ 310 と回路基板 320 とを電氣的に接続することができる。これによりディスクドライブ 310 への電力供給や、ディスクドライブ 310 の制御を行うことが可能となる。

**【0017】**

また回路基板320には、ディスクドライブモジュール300内部の空気を通過させるための穴が設けられている。図7に、回路基板320と整流板330とを重ね合わせて斜め方向から見た外観図を示す。また図9に、回路基板320と整流板330とを重ね合わせて、回路基板320側から見た正面図を示す。図9に示すように、整流板330と回路基板320とを重ね合わせた状態においては、整流板330に設けられた通気穴331は、回路基板320に設けられた穴を通して見る事ができる。つまり整流板330と回路基板320とをディスクドライブモジュール300の排気面302に配設した状態においては、ディスクドライブモジュール300の排気面302から排出された空気は、回路基板320に設けられた穴と整流板330に設けられた通気穴331とを通過して、ディスクドライブモジュール300の間隙220に排出されることになる。

**【0018】**

また整流板330を金属製とし、回路基板320を、ディスクドライブモジュール300と整流板330との間に配設するようにする場合には、回路基板320から発生する電磁波を整流板330により遮蔽することができる。また静電気の発生も抑制することもできる。これによりディスクアレイ装置120の信頼性を向上させることができる。

さらに、整流板330をディスクドライブモジュール300に配設することにより、ディスクドライブモジュール300の強度を向上させることもできる。

**【0019】**

バッテリー800、AC-BOX700、DC電源600は筐体200の下段に収容される。

AC-BOX700は、ディスクアレイ装置120への交流電力の取り入れ口であり、ブレーカとして機能する。AC-BOX700に取り入れられた交流電力はDC電源600に供給される。

DC電源600は、交流電力を直流電力に変換し、ディスクドライブ310等に電力を供給するための電源装置である。

バッテリー800は、停電時やDC電源600の異常時等に、DC電源600に代わって、ディスクドライブ310等のディスクアレイ装置120が備える電子機器に電力を供給するための予備電源装置である。

ファン500は筐体200の上部に配設される。ファン500は、筐体200の内部の空気を吸引して外部へ排出することにより、ディスクアレイ装置120を冷却する。ファン500としては例えば軸流ファンを用いることができる。

**【0020】**

===ディスクアレイ装置の冷却===

ファン500により筐体200の内部の空気が吸引されて外部へ排出される様子を図5及び図21に示す。図5及び図21に示すように、筐体200の内部の空気は、ディスクドライブモジュール300の吸気面301と、排気面302と、ファン500の吸引方向に連続して開放するように間隙220に形成される通風経路とを通過するようにファン500に吸引されて、筐体200の外部へ排出される。

**【0021】**

ここで、図5に示すように、筐体200の上段に収納された2つのディスクドライブモジュール300の間隙220には、エアダクト210が配設されている。エアダクト210は略筒型の形状をしており、ファン500に近い側と遠い側とに2つの開口面を向けて配設される。ファン500に近い側の面は中段の間隙220に面している。これにより筐体200の上段の間隙220と中段の間隙220とを分離している。エアダクト210が、ファン500に近い側の段に収納された2つのディスクドライブモジュール300の間隙220に設けられることにより、ファン500から遠い側の段に収納された2つのディスクドライブモジュール300の排気面302から排出された空気の通風経路と、ファン500に近い側の段に収納された2つのディスクドライブモジュール300の排気面302から排出された空気の通風経路とを分離することができる。つまり、ファン500から遠い側



の段に収納された2つのディスクドライブモジュール300の排気面302から排出された空気はエアダクト210の内部を通過してファン500に吸引され、ファン500に近い側の段に収納された2つのディスクドライブモジュール300の排気面302から排出された空気はエアダクト210の外部からファン500に吸引される。これにより、ファン500から遠い側の段に収納された2つのディスクドライブモジュール300の排気面302から排出された空気と、ファン500に近い側の段に収納された2つのディスクドライブモジュール300の排気面302から排出された空気とが混和されるのを防止することができ、筐体200内部の空気の流れが整流され、スムーズに空気を排出することが可能となる。従って、ディスクアレイ装置120の冷却効率を向上させることが可能となる。

#### 【0022】

また図5及び図21に示すように、ファン500は、ファン500の吸気口のほぼ全面が通風経路に面するように配設されている。これにより、ディスクドライブモジュール300の排気面302から排気されたディスクドライブモジュール300の内部を冷却した空気が、間隙220に形成される通風経路を通過してほぼ直線状にファン500に吸引されるようにできる。これによりディスクアレイ装置120内の通風抵抗を減少させることができ、ディスクアレイ装置120の冷却効率を向上させることができる。冷却効率が向上することによりファン500を小型化することも可能となり、ディスクアレイ装置120の消費電力、騒音、及びコストを低減し、省スペース化も図ることができる。

#### 【0023】

さらに、ファン500が空気を吸引するために必要な吸引スペースを、相対する2つのディスクドライブモジュール300の間隙220に設けるようにすることができる。吸引スペースを専用に設ける必要をなくすることができる分、ディスクアレイ装置120の高さ方向のサイズを小さくすることが可能となる。

#### 【0024】

ここで、ファンの吸気口のほぼ全面が通風経路に面するように配設されていない、他のディスクアレイ装置1120の例を、図17乃至図19に示す。

#### 【0025】

他のディスクアレイ装置1120は、本実施例に係るディスクアレイ装置120と同様に、筐体1200にファン1500、ディスクドライブモジュール1300を備えている。そして2つのディスクドライブモジュール1300が水平方向に相対するように間隙1220を設けて筐体1200に多段に収容される。ディスクドライブモジュール1300は略直方体の形状をしており、複数のディスクドライブ1310を整列して多段に着脱可能に収容することができる。また、ディスクドライブモジュール1300は空気が流入する吸気面1301と、吸気面1301に相対する排気面1302とを有している。そして2つのディスクドライブモジュール1300は、それぞれの排気面1302が相対するように並べられている。また、ディスクドライブモジュール1300を収容する筐体1200は、略直方体の形状をしており、ディスクドライブモジュール1300の吸気面1301と相対する面が通気可能に構成される。これによりディスクドライブモジュール1300は、吸気面1301から筐体1200の外部の空気を取り入れて、その空気を排気面1302から排出することができる。

#### 【0026】

またディスクドライブモジュール1300にはDC電源1600が収容されている。図18に示すように、ディスクドライブモジュール1300は、DC電源1600が収容される部分について、ディスクドライブ1300が収容される部分と比較して奥行き方向に長い形状をしている。

#### 【0027】

ファン1500は筐体1200の上部に配設されている。しかし本実施の形態に係るディスクアレイ装置120とは異なり、間隙1220に形成される通風経路に、ファン1500の吸気口のほぼ全面が面するように配設されていない。そのため、図17及び図19

に示すように、空気がファン 1500 に吸引される際にその流路が曲げられる。そのため筐体 1200 内の通気抵抗が増加することになる。

#### 【0028】

またファン 1500 は、仮にその吸気面を塞いでしまうと、空気を吸引することができなくなる。そのため、ディスクアレイ装置 1200 においては、ファン 1500 と、ファン 1500 に近い側に収容されたディスクドライブモジュール 1300 との間に、空気を吸引するためのチャンバー（吸引スペース）1510 を設ける必要がある。このため図 19 に示すとおり、チャンバー 1510 の高さ H の分だけ、ディスクアレイ装置 1200 が高さ方向に大きくなることになる。

#### 【0029】

一方、本実施の形態に係るディスクアレイ装置 120 においては、上述したように、ファン 500 は、ファン 500 の吸気口のほぼ全面が通風経路に面するように配設されている。このため、ディスクドライブモジュール 300 の排気面 302 から排気されたディスクドライブモジュール 300 の内部を冷却した空気が、間隙 220 に形成される通風経路を通してほぼ直線状に排気装置に吸引されるようにできる。このため、ディスクアレイ装置 120 内の通風抵抗を減少させることができ、ディスクアレイ装置 120 の冷却効率を向上させることができる。またファン 500 が空気を吸引するために必要なチャンバーを設ける必要がなくなるので、ディスクアレイ装置 120 の高さ方向のサイズを小さくすることが可能となる。

#### 【0030】

さらに、図 18 と図 20 とを比較すると分かるように、本実施の形態に係るディスクアレイ装置 120 においては DC 電源 600 を筐体 200 の下段に収容するようにしている。そのため、本実施の形態に係るディスクアレイ装置 120 においては、横幅 W2 を、図 18 に示すディスクアレイ装置 1200 の横幅 W1 よりも小さくすることができる。さらに、図 18 に示すディスクアレイ装置 1200 のディスクドライブモジュール 1300 の DC 電源 1600 が収容される部分についての奥行き方向のサイズを小さくすることができる分、2つのディスクドライブモジュール 300 の間隙 220 を広くすることができる。これにより筐体 200 内部の通風抵抗をさらに低下させることができ、ディスクアレイ装置 120 の冷却効率を向上させることができる。

#### 【0031】

次に、整流板 330 によるディスクドライブモジュール 300 の排気面 302 からの空気の流量の調節について説明する。

#### 【0032】

図 5 または図 21 に示すように、ディスクドライブモジュール 300 の排気面 302 からの空気は、間隙 220 に形成される通風経路を通してファン 500 に吸引される。このとき、ファン 500 による空気の吸引量は、ファン 500 に近いほど大きくなる。ファン 500 からの距離によって空気の吸引量が異なると、ディスクアレイ装置 120 内の冷却が不均一となる。その場合には、最も冷却されにくい部分を十分に冷却することができるような高出力のファン 500 を用いなければならない。その場合、ファン 500 が大型化し騒音や消費電力も大きくなる虞がある。

#### 【0033】

本実施の形態に係るディスクアレイ装置 120 においては、エアダクト 120 をファン 500 に近い側の段に収納された 2つのディスクドライブモジュール 300 の間隙 220 に設けることにより、ファン 500 から遠い側の段に収納された 2つのディスクドライブモジュール 300 の排気面 302 から排出された空気の吸引量と、ファン 500 に近い側の段に収納された 2つのディスクドライブモジュール 300 の排気面 302 から排出された空気の吸引量とをほぼ同等にしている。

#### 【0034】

さらに、上段又は中段の各ディスクドライブモジュール 300 のそれぞれの排気面 302 に整流板 330 を配設することにより、ディスクドライブモジュール 300 の排気面 3

02からファン500へ吸引される空気の流量の調節し、ディスクアレイ装置120の冷却を均一に行うようにしている。

#### 【0035】

図6及び図8に示すように、本実施の形態に係る整流板330には空気の流量を調節するための通気孔331が開けられている。通気孔331は、ディスクドライブモジュール300に多段に收容されるディスクドライブ310の段ごとに整流板330を仮想的に分割した場合に、各仮想分割整流板（仮想分割抵抗体）の通気孔331の総面積が、ファン500に近い仮想分割整流板ほど小さくしてなるように開けられている。

#### 【0036】

図6及び図8に示す整流板330により具体的に説明する。まず整流板330は、ディスクドライブ310の段ごとに4つの仮想分割整流板に分割される。そしてファン500に最も近い最上段の仮想分割整流板（第1の仮想分割整流板）には、通気孔331aと通気孔331bとが開けられている。その次にファン500に近い仮想分割整流板（第2の仮想分割整流板）には、通気孔331cと通気孔331dとが開けられている。その次にファン500に近い仮想分割整流板（第3の仮想分割整流板）には、通気孔331eと通気孔331fとが開けられている。その次にファン500に近い仮想分割整流板（第4の仮想分割整流板）には、通気孔331gと通気孔331hとが開けられている。そして、第1の仮想分割整流板の通気孔331a及び331bの総面積は第2の仮想分割整流板の通気孔331c及び331dの総面積よりも小さい。同様に、第2の仮想分割整流板の通気孔331c及び331dの総面積は第3の仮想分割整流板の通気孔331e及び331fの総面積よりも小さい。第3の仮想分割整流板の通気孔331e及び331fの総面積は第4の仮想分割整流板の通気孔331g及び331hの総面積よりも小さい。

#### 【0037】

これにより、ディスクドライブモジュール300の排気面302からファン500へ吸引される空気の流量の調節し、ファン500からの距離によらずにディスクアレイ装置120の冷却を均一に行うことができる。

#### 【0038】

なお、第1、第2、第3、第4の仮想分割整流板の通気孔331のそれぞれの総面積は、例えば0.75、0.82、0.91、1.0の比率とすることができる。

#### 【0039】

ディスクドライブモジュール300にディスクドライブ310が装着された状態での風の流れを示す図を図10に示す。図10には、ディスクドライブモジュール300の吸気面301から流入した空気が、一つのディスクドライブ310の側面を通して仮想分割整流板の通気孔331から出てゆく様子が示される。複数のディスクドライブ310がディスクドライブモジュール300に收容される場合には、ディスクドライブモジュール300の吸気面301から流入した空気は、各ディスクドライブ310間の側面間の隙間を通して仮想分割整流板の通気孔331から排出される。

#### 【0040】

ここで本実施の形態においては、図11に示すように、各仮想分割整流板の通気孔331は、回路基板320のコネクタ321に風が当たらないように設けられている。具体的には、回路基板320と整流板330とをディスクドライブモジュール300に装着した状態で、コネクタ321の形状を整流板330に投影したとした場合に整流板330に形成されるコネクタ321の輪郭から離間されるように、通気孔331が配設される。その様子を図16に示す。整流板330に投影されたコネクタ321の輪郭からa、b、c、dの各寸法だけ離間されるように通気孔331が配設される。a、b、c、dの各寸法は、例えばそれぞれ8mm、8mm、12mm、12mmとすることができる。

#### 【0041】

これによりコネクタ321に風を当てないようにすることができる。そのため空気中に浮遊する塵や埃をコネクタ321に付着させずに排出することができディスクアレイ装置120の冷却効率を向上させることができる。また塵や埃のコネクタ321への付着を防

止することができるため、ディスクアレイ装置 120 の電氣的不具合を防止し、信頼性を向上させることもできる。

#### 【0042】

さらにここで、各仮想分割整流板においては、ファン 500 に近いほど空気の流量が少ないように通気孔 331 が設けられている。つまり、コネクタ 321 よりもファン 500 に近い位置に配設される通気孔 331 の総面積は、コネクタ 321 よりもファン 500 から遠い位置に配設される通気孔 331 の総面積よりも小さい。具体的には、図 6 において、通気孔 331 a の総面積は通気孔 331 b の総面積よりも小さい。同様に通気孔 331 c の総面積は通気孔 331 d の総面積よりも小さい。通気孔 331 e の総面積は通気孔 331 f の総面積よりも小さい。通気孔 331 g の総面積は通気孔 331 h の総面積よりも小さい。

#### 【0043】

このようにすることにより、ディスクドライブ 310 が多段に収容されるディスクドライブモジュール 300 の各段における、ファン 500 からの距離の相違による空気の吸引量の差を小さくすることができる。これによりディスクアレイ装置 120 の冷却をさらにより均一に行うことが可能となり、冷却効率を向上させることが可能となる。さらにこのようにすることにより、ディスクドライブモジュール 300 の各段において底面付近を浮遊する空気よりも重い塵や埃を、コネクタ 321 に付着させることなく、通気孔 331 から排出することが可能となる。

#### 【0044】

なお、通気孔 331 a の面積と通気孔 331 b の面積との比は、例えば 0.6 : 1.0 とすることができる。また通気孔 331 c の面積と通気孔 331 d の面積との比は、例えば 0.75 : 1.0 とすることができる。通気孔 331 e の面積と通気孔 331 f の面積との比は、例えば 0.85 : 1.0 とすることができる。通気孔 331 g の面積と通気孔 331 h の面積との比は、例えば 0.95 : 1.0 とすることができる。

#### 【0045】

また、整流板 330 の通気孔 331 の形状は、図 6 や図 12 等に示すように複数の円形孔を集合させた形状とすることもできる。通気孔 331 をこのような形状とする場合には、加工が容易であるという利点を有する。また整流板 330 の応力を集中しにくくすることもできる。また、整流板 330 の通気孔 331 の形状を、複数の六角形孔を集合させた形状、いわゆるハニカム形状とすることもできる。この場合には、整流板 330 全体の面積に占める通気孔 331 の総面積の比率を、円形孔の場合に比べ、上げることができる。また、図 13 に示すようにファン 500 に近い側の辺の長さがファン 500 から遠い側の辺の長さよりも短い台形の形状とすることもできる。この場合は、穴あけ加工の工数が相対的に少なく済むという利点を有する。また一つ一つの通気孔 331 が大きいので、整流板 330 に塵や埃が付着しにくいという利点も有する。なお、図 13 に示すように台形状の通気孔 331 と三角形形状の通気孔 331 とが混在するようにすることもできる。さらに、図 14 乃至図 15 に示すように、長方形形状の通気孔 331 とすることもできる。図 14 に示す通気孔 331 の場合には、穴あけ加工の工数が相対的に少なく済むという利点を有する。また一つ一つの通気孔 331 が大きいので、整流板 330 に塵や埃が付着しにくいという利点も有する。図 15 に示す通気孔 331 の場合には、一つ一つの通気孔 331 の形状が同一であるので、加工が容易であるという利点を有する。

#### 【0046】

以上発明を実施するための最良の形態について説明したが、上記実施例は本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物も含まれる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0047】

【図 1】 本実施の形態に係るディスクアレイ装置の外観構成を示す図である。

- 【図 2】 本実施の形態に係るディスクアレイ装置の外観構成を示す図である。  
 【図 3】 本実施の形態に係るディスクアレイ装置の外観構成を示す図である。  
 【図 4】 本実施の形態に係るディスクアレイ装置の内部構成を示す図である。  
 【図 5】 本実施の形態に係るディスクアレイ装置の通風経路を示す図である。  
 【図 6】 本実施の形態に係る整流板の外観構成を示す図である。  
 【図 7】 本実施の形態に係る整流板と回路基板とを示す図である。  
 【図 8】 本実施の形態に係るディスクドライブモジュールに整流板が装着される様子  
 を示す図である。  
 【図 9】 本実施の形態に係る整流板と回路基板とを重ねた状態を示す図である。  
 【図 10】 本実施の形態に係る冷却風が流れる様子を示す図である。  
 【図 11】 本実施の形態に係る冷却風が流れる様子を示す図である。  
 【図 12】 本実施の形態に係る整流板の通気孔の一例を示す図である。  
 【図 13】 本実施の形態に係る整流板の通気孔の一例を示す図である。  
 【図 14】 本実施の形態に係る整流板の通気孔の一例を示す図である。  
 【図 15】 本実施の形態に係る整流板の通気孔の一例を示す図である。  
 【図 16】 本実施の形態に係る整流板の通気孔の配置を示す図である。  
 【図 17】 他のディスクアレイ装置の通風経路を示す図である。  
 【図 18】 他のディスクアレイ装置の内部構成を示す図である。  
 【図 19】 他のディスクアレイ装置の通風経路を示す図である。  
 【図 20】 本実施の形態に係るディスクアレイ装置の内部構成を示す図である。  
 【図 21】 本実施の形態に係るディスクアレイ装置の通風経路を示す図である。

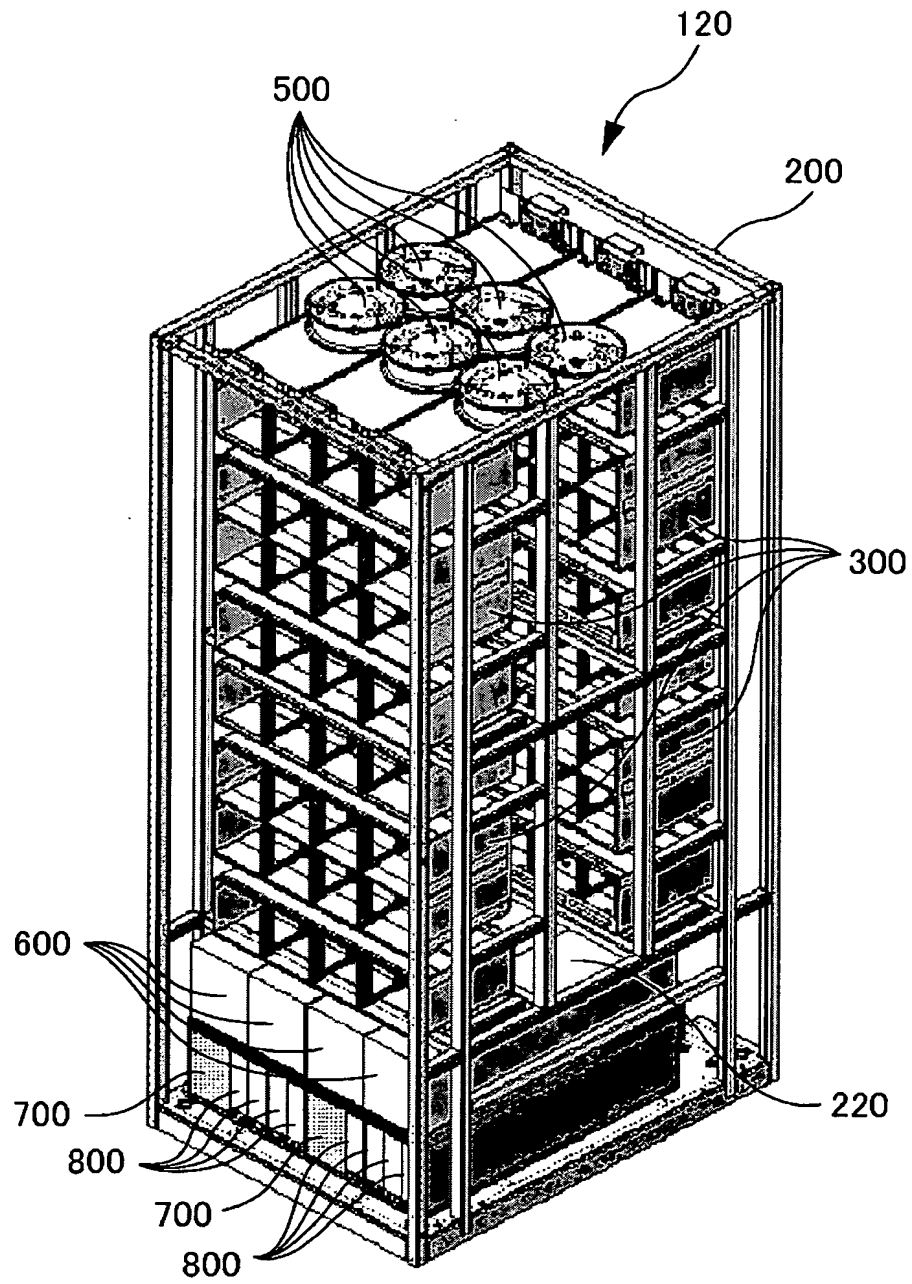
## 【符号の説明】

## 【0048】

120	ディスクアレイ装置	200	筐体
210	エアダクト	220	間隙
300	ディスクドライブモジュール	301	吸気面
302	排気面	310	ディスクドライブ
320	回路基板	321	コネクタ
330	整流板	331	通気穴
500	ファン	600	DC電源
700	AC-BOX	800	バッテリー
1120	ディスクアレイ装置	1200	筐体
1220	間隙	1300	HDDモジュール
1301	吸気面	1302	排気面
1310	HDD	1500	ファン
1510	チャンバー	1600	DC電源
1800	バッテリー		

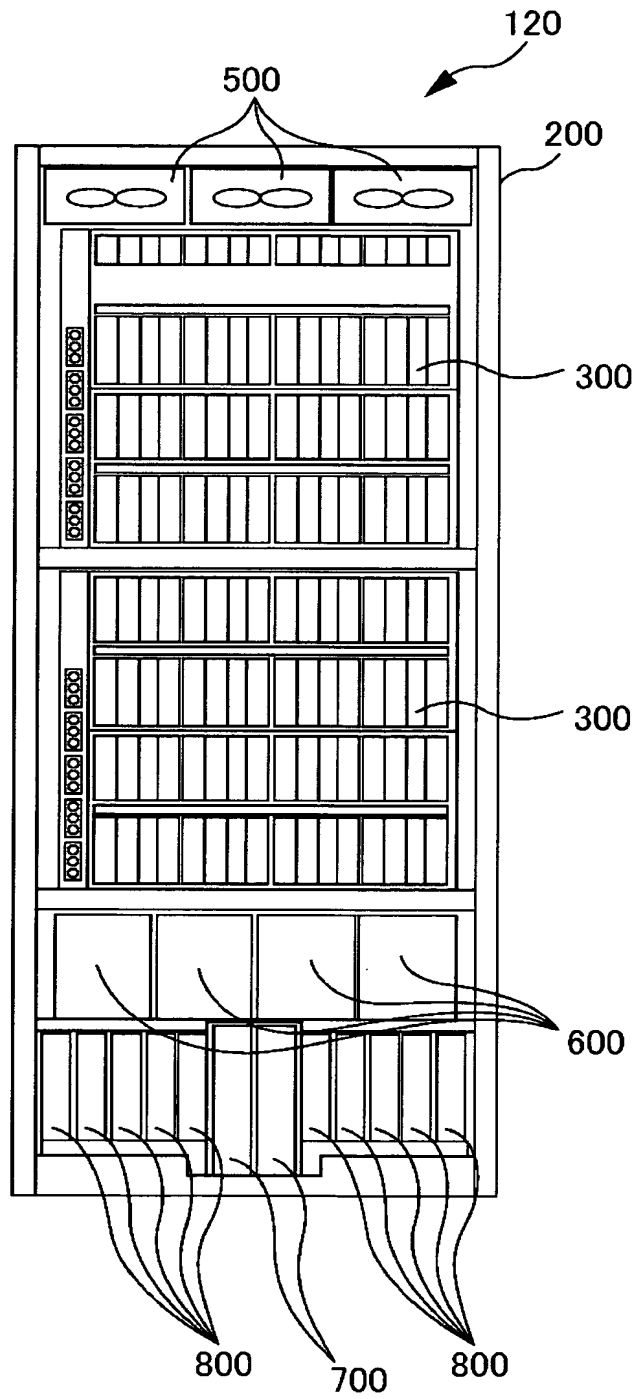
【書類名】 図面  
【図 1】

BEST AVAILABLE COPY



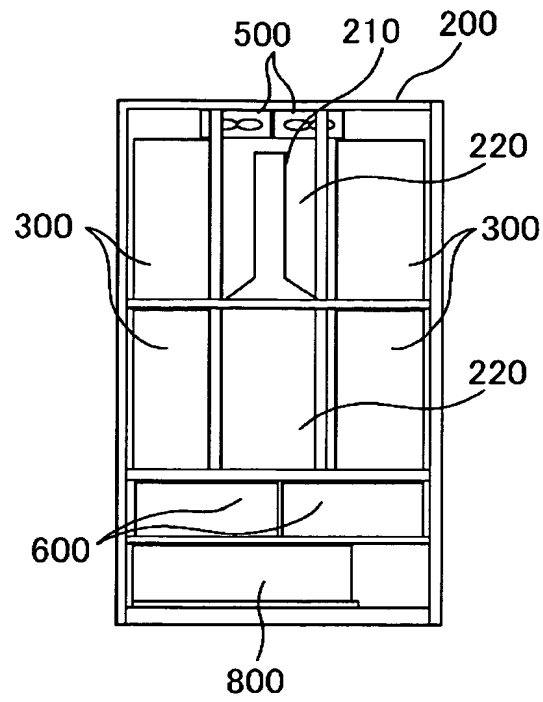


【図 3】

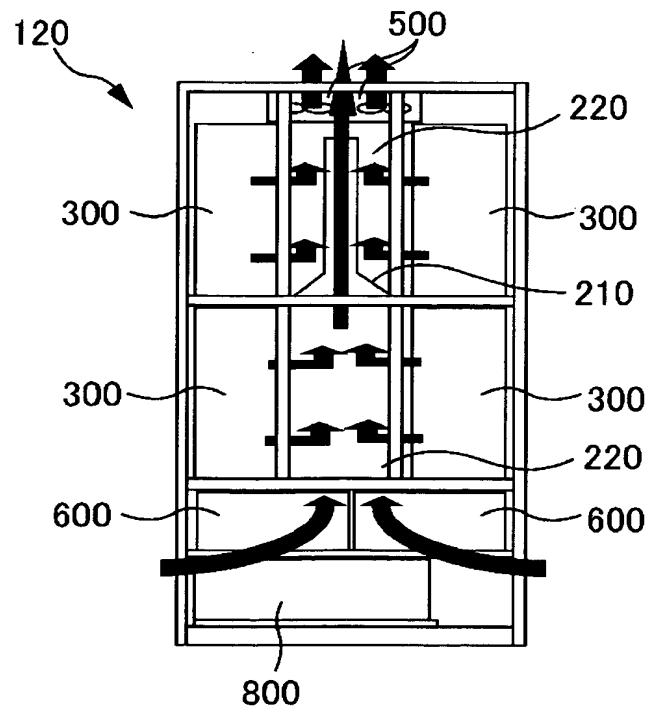




【図 4】

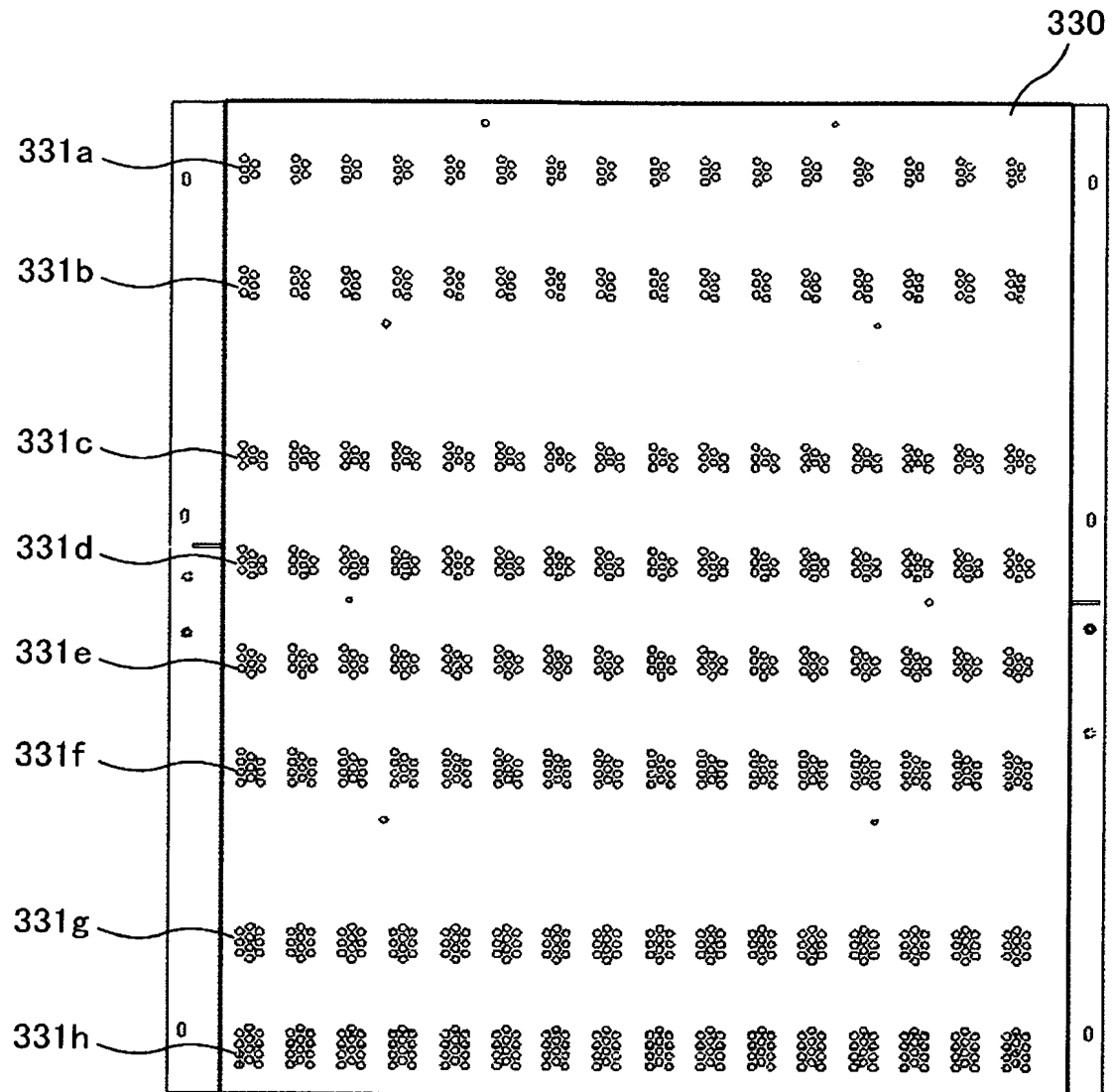


【図 5】



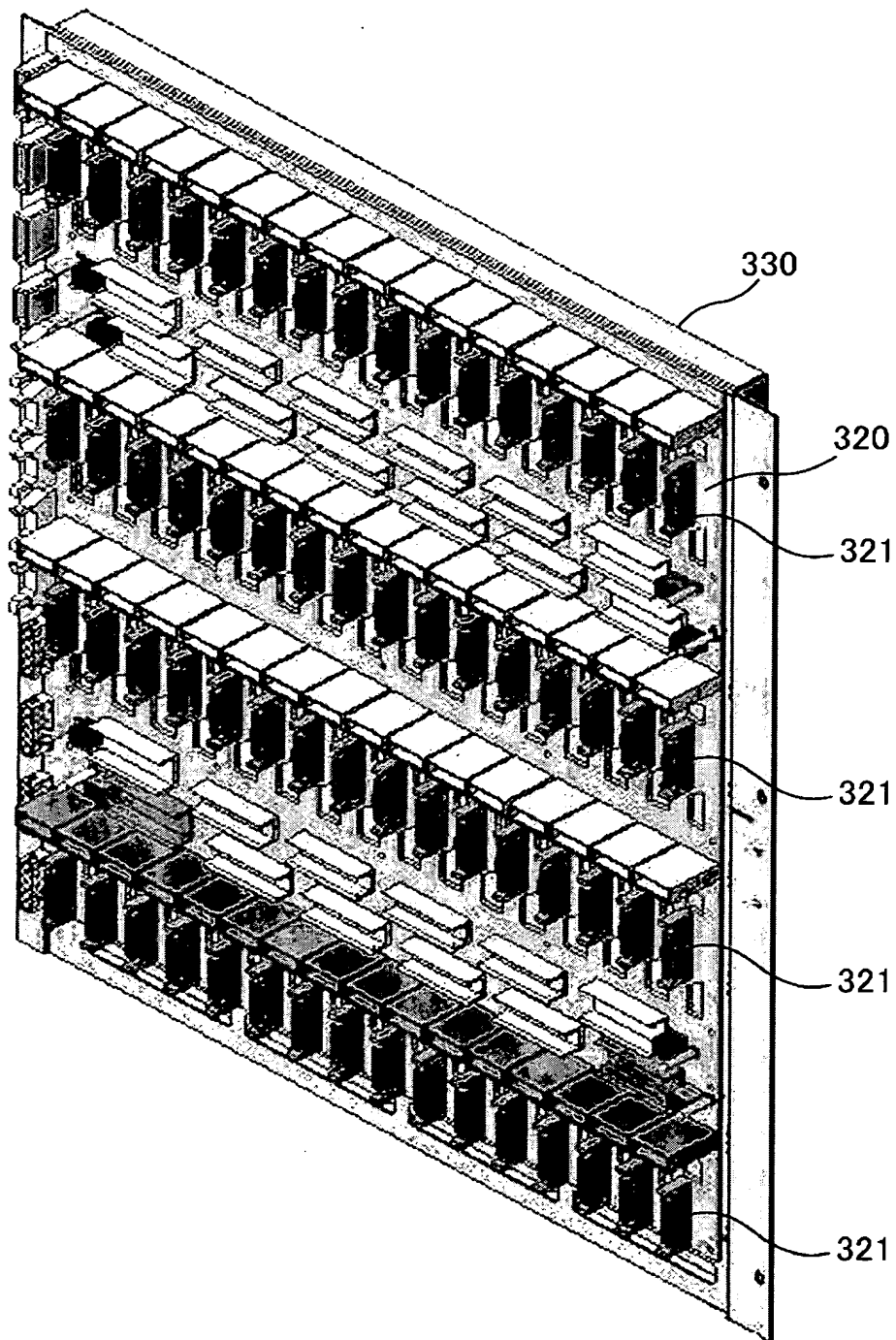
【図 6】

BEST AVAILABLE COPY



【図 7】

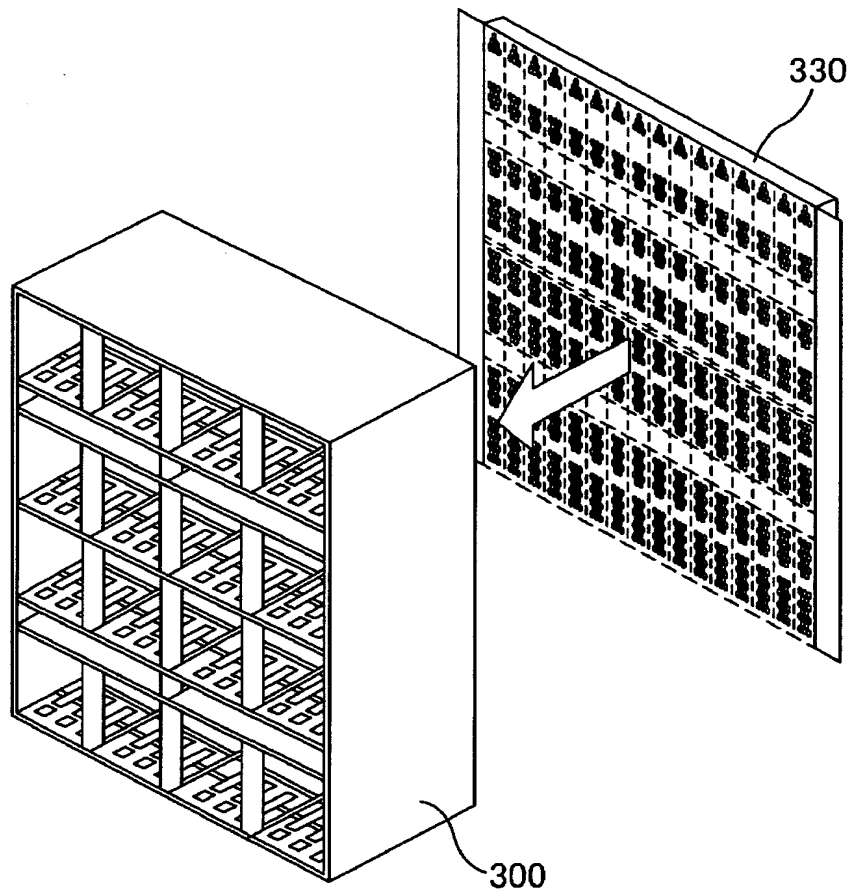
BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY

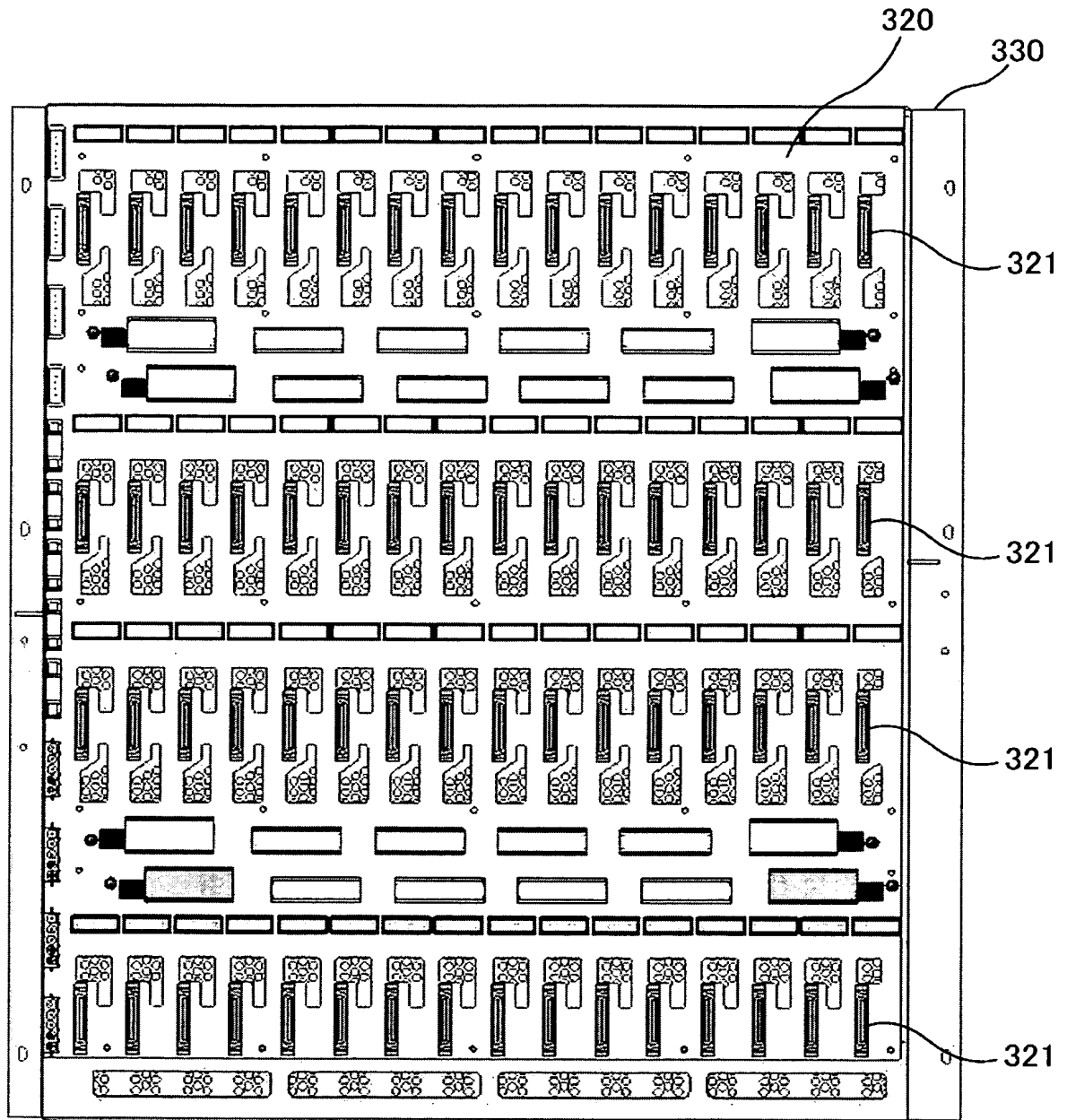
【図 8】

BEST AVAILABLE COPY

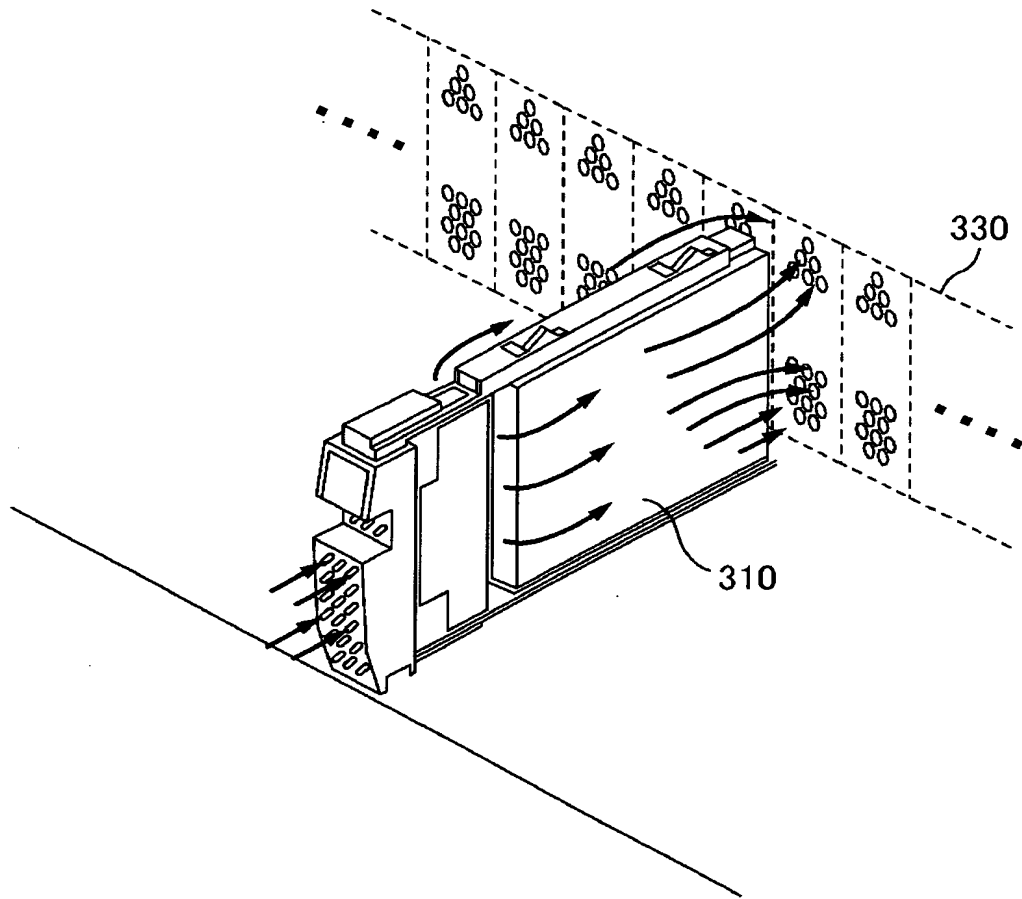


【図 9】

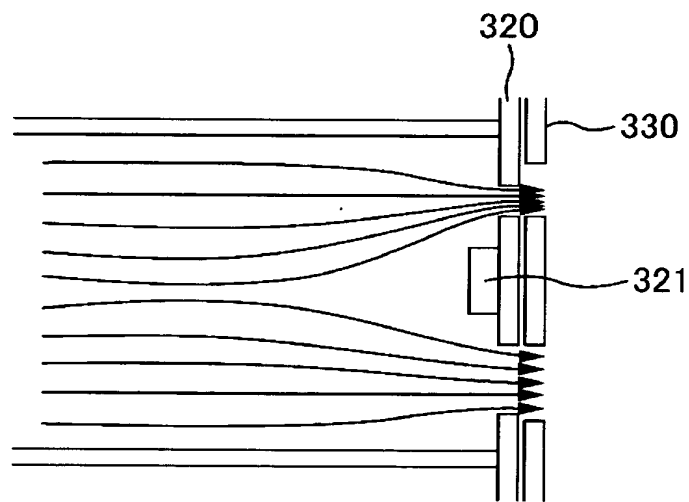
BEST AVAILABLE COPY



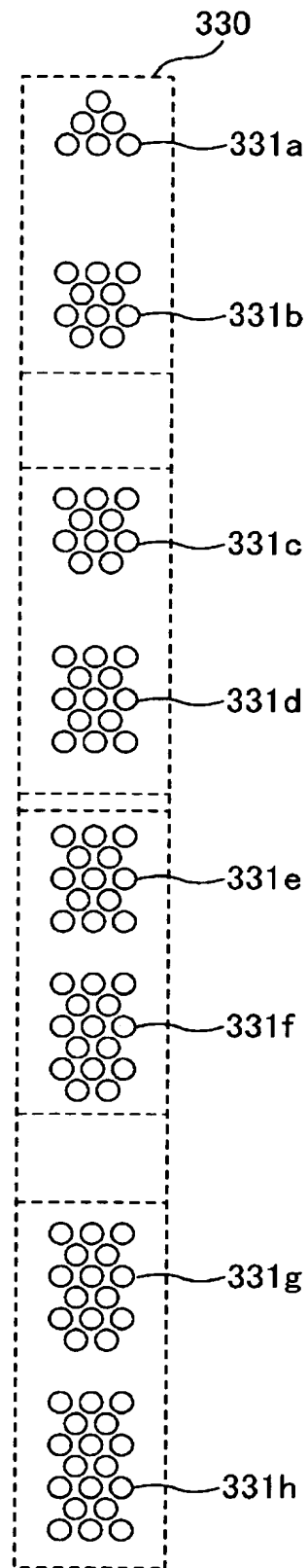
【図 10】



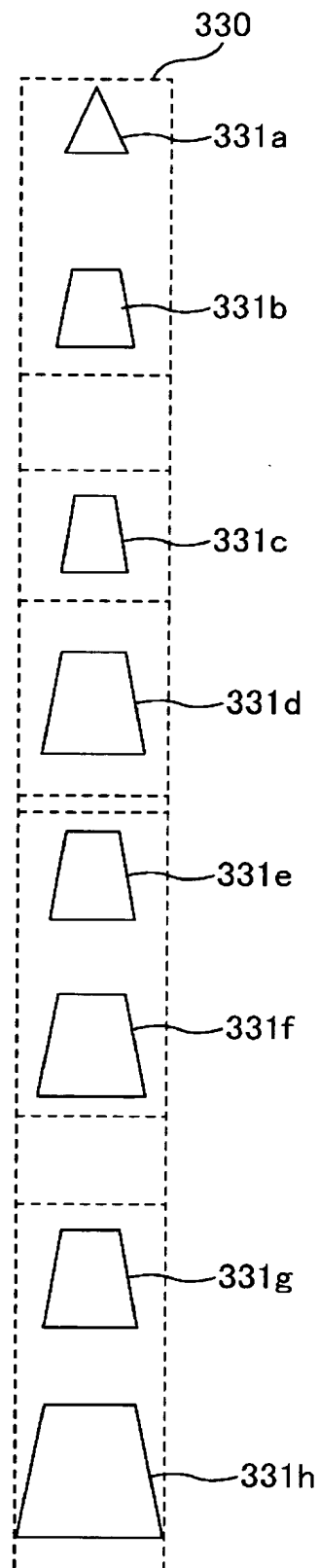
【図 11】



【図 12】

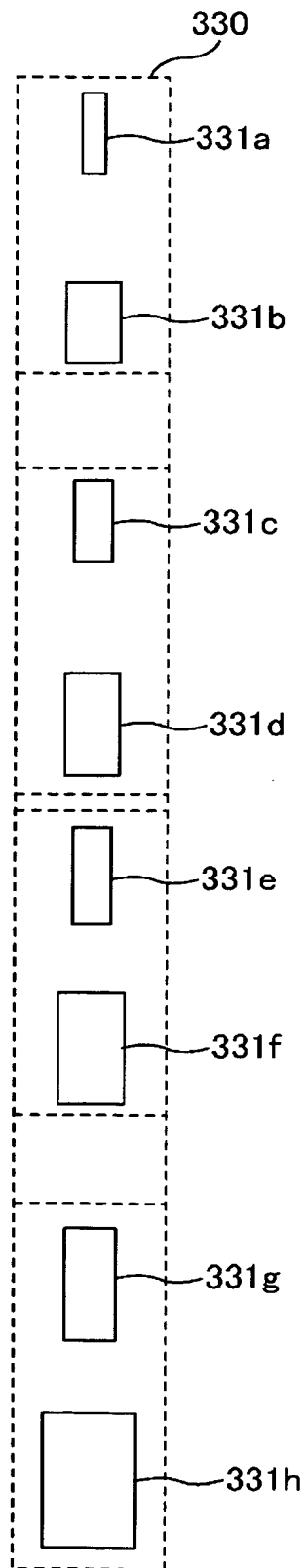


【図 13】

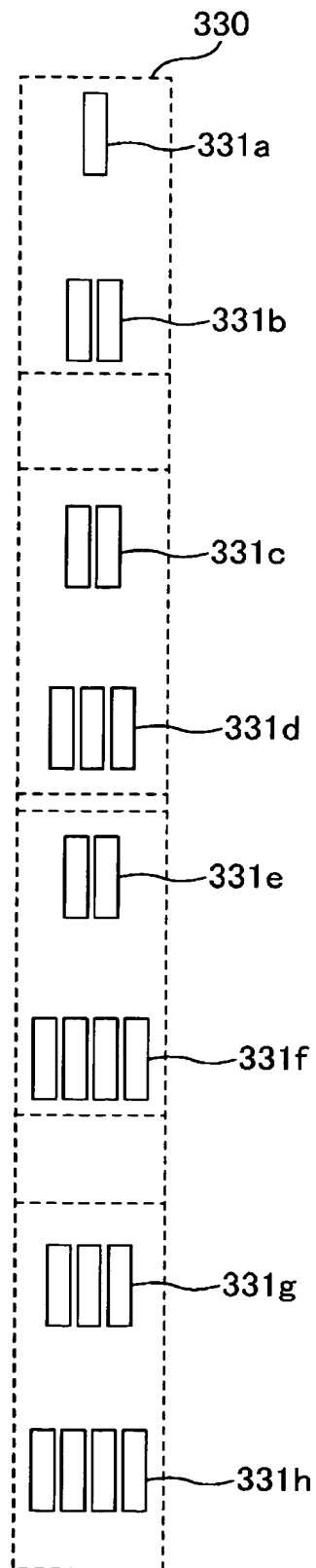




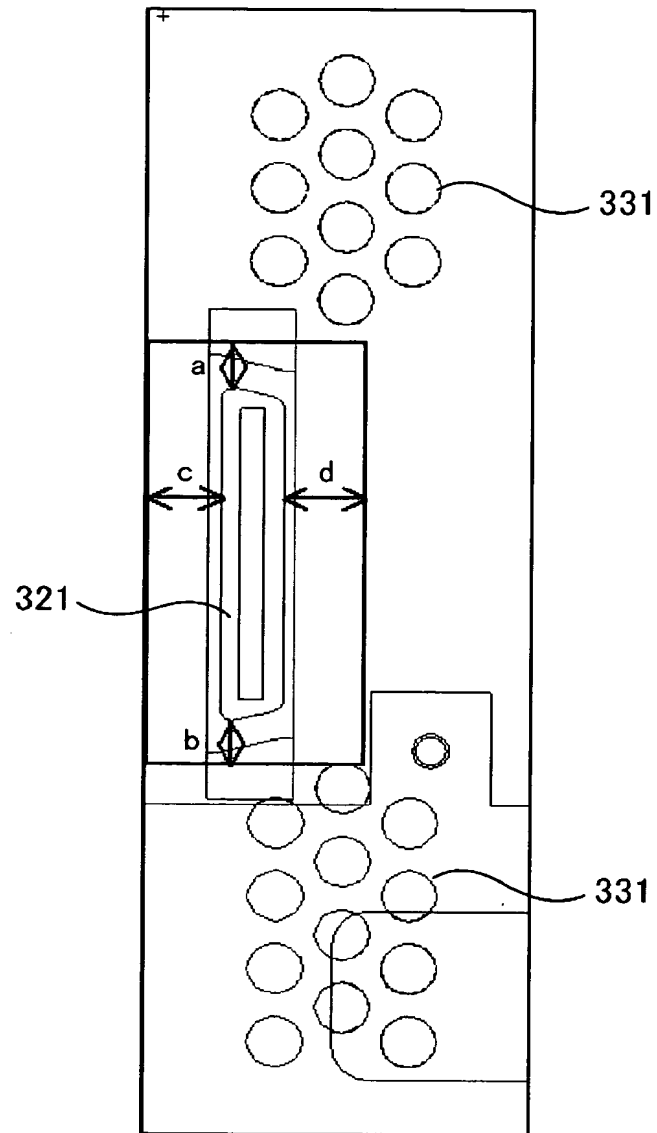
【図 14】



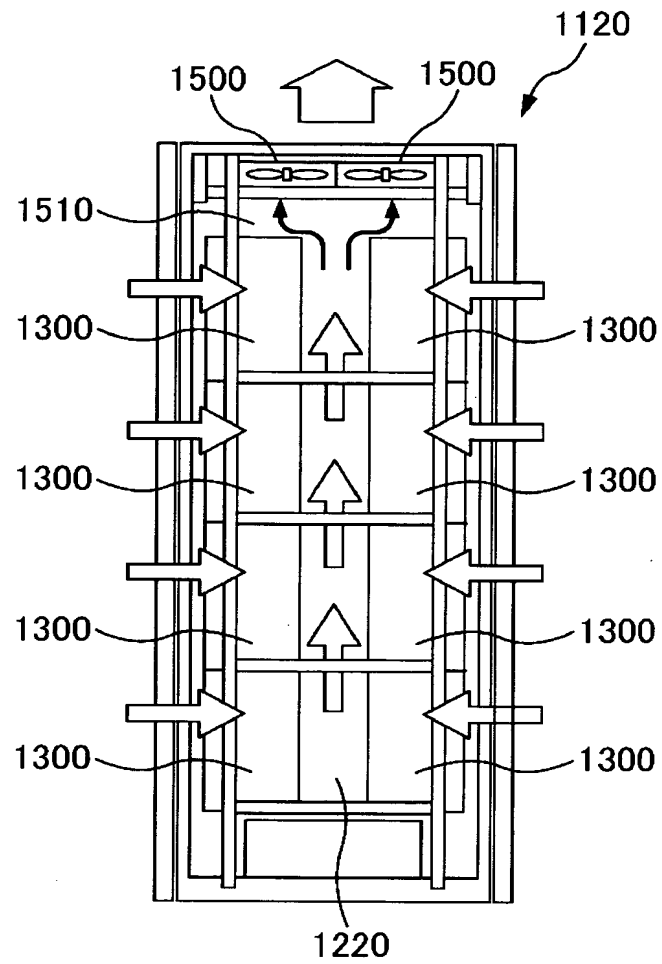
【図 15】



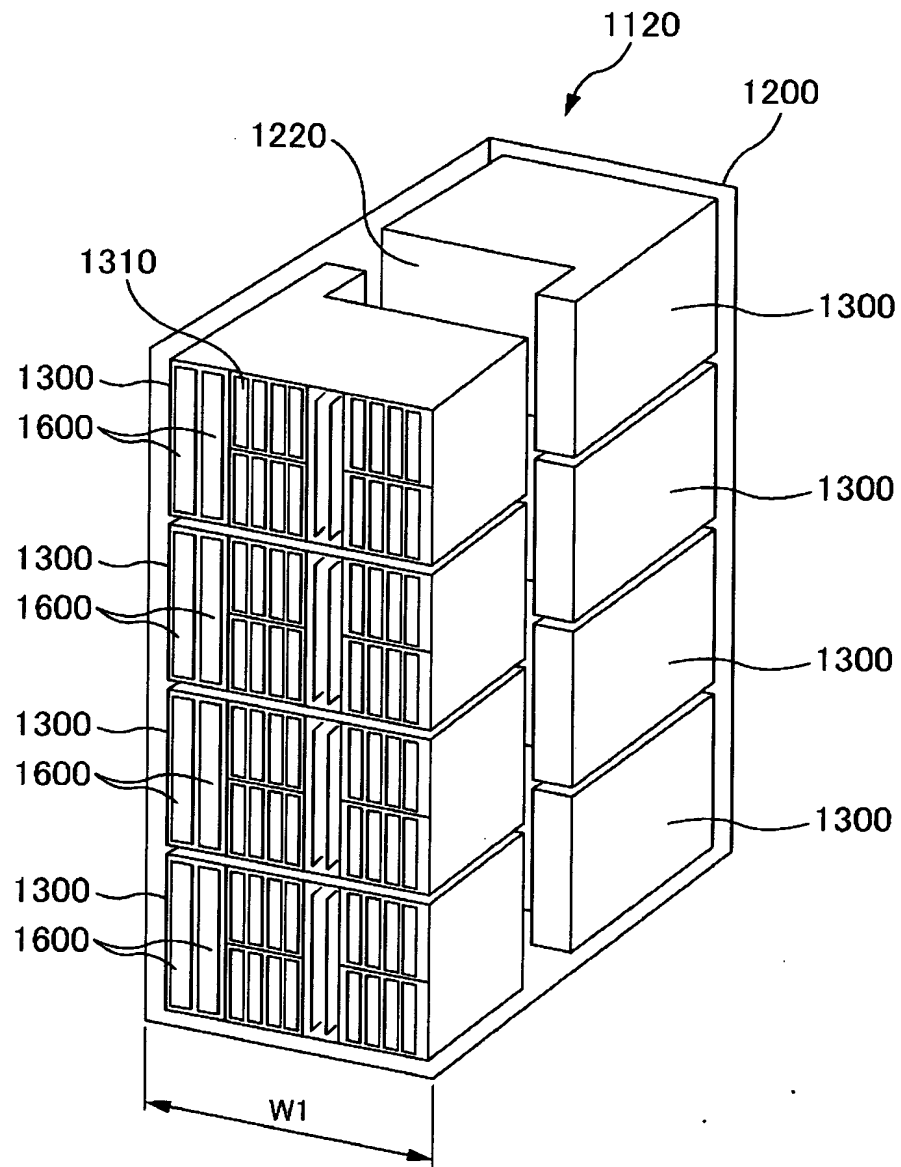
【図 16】



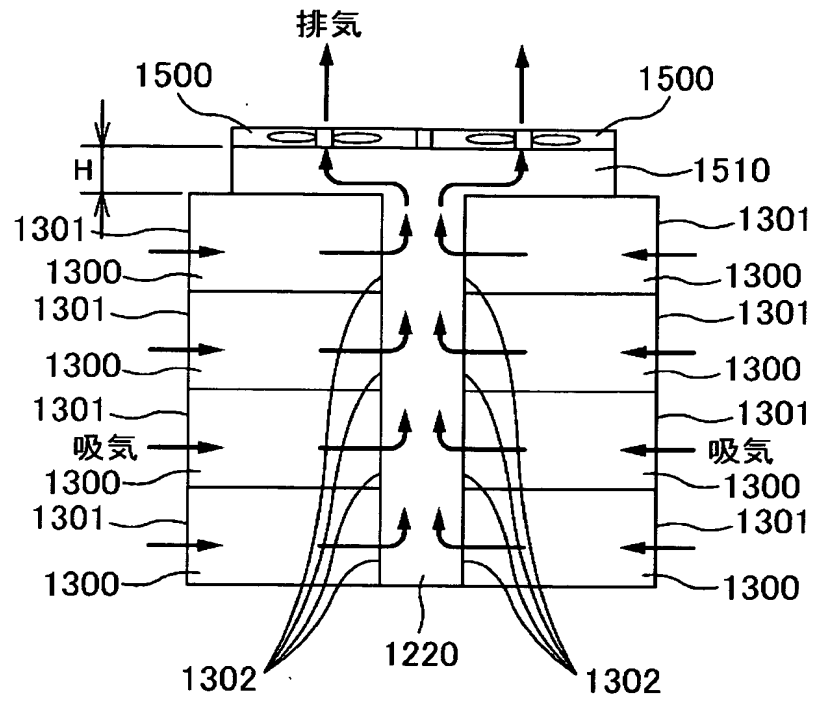
【図 17】



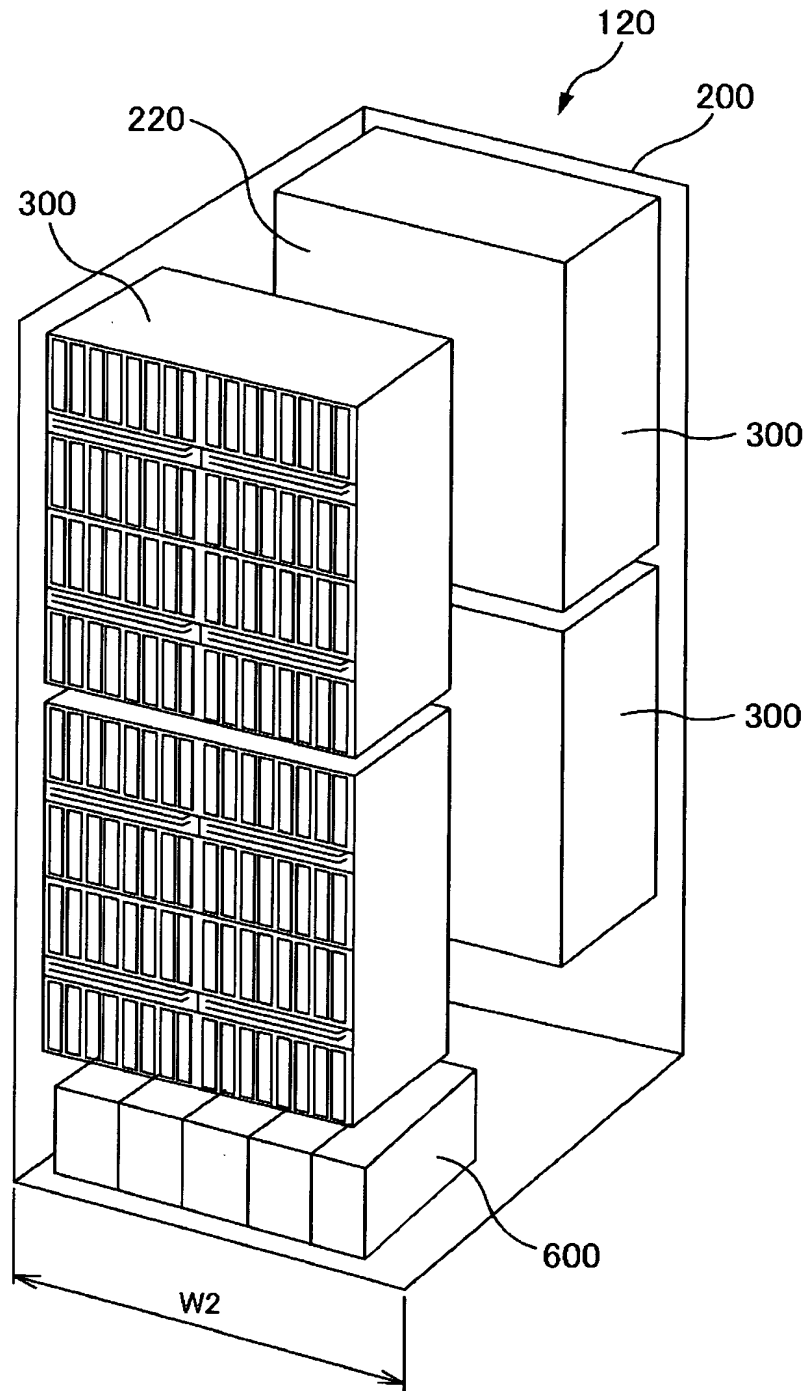
【図 18】



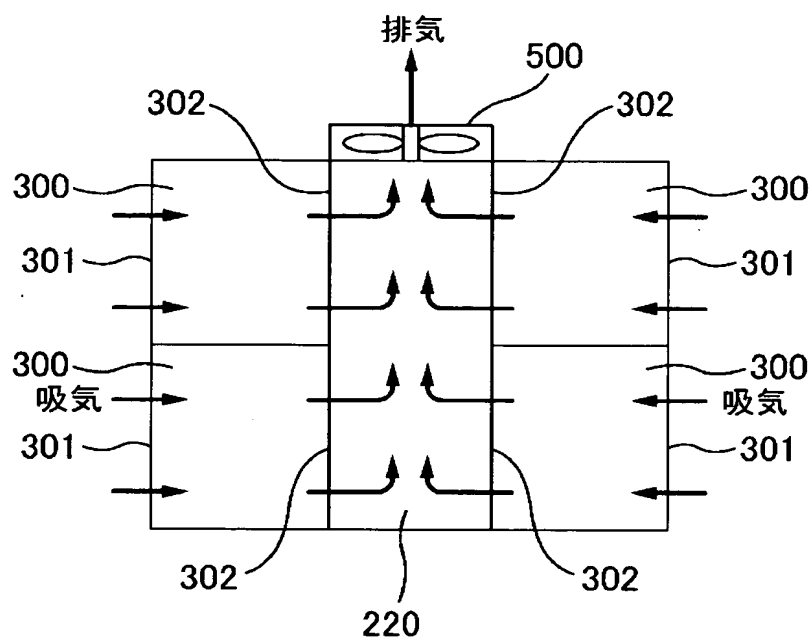
【図 19】



【図 20】



【圖 2 1】





**【書類名】 要約書****【要約】**

**【解決手段】** 複数のディスクドライブを整列して装着可能であり、空気が流入する吸気面と、前記吸気面に相対する排気面とを有する、略直方体のディスクボックスと、2つの前記ディスクボックスをそれぞれの前記排気面が相対するように間隙を設けて水平方向に並べてなるディスクユニットが鉛直方向に多段に収納され、前記ディスクボックスの前記吸気面と相対する面が通気可能な、略直方体のラックと、前記ラックの上部に配設され、前記ディスクボックスの前記吸気面と、前記排気面と、吸引方向に連続して開放するように前記間隙に形成される通風経路とを通るように前記ラックの内部の空気を吸引して外部へ排出する排気装置とを備えるディスクアレイ装置であって、前記排気装置の吸気口のほぼ全面が前記通風経路に面するように、前記排気装置が配設されてなることを特徴とするディスクアレイ装置に関する。

**【選択図】** 図 2 1

特願 2 0 0 3 - 3 9 0 2 0 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地

氏 名

株式会社日立製作所